

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



10/527038



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. März 2004 (25.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/024364 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B21D 39/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007348

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juli 2003 (08.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 41 701.6 9. September 2002 (09.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG [DE/DE]; Otto-Hahn-Str. 22-24, 61381 Friedrichsdorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUMPERT, Richard [DE/DE]; Ahornring 62a, 61191 Rosbach v.d.H. (DE).

(74) Anwalt: MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER GBR; Postfach 31 02 20, 80102 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND DIE FOR FIXING A FUNCTIONAL ELEMENT TO A PART MADE OF SHEET METAL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN SOWIE MATRIZE ZUR ANBRINGUNG EINES FUNKTIONSELEMENTS AN EIN BLECH-TEIL

(57) Abstract: The inventive method consists in pressing a functional element with a head end and optionally a shank part, especially a fixing element, against a piece made of sheet metal, optionally in a liquid-tight or gas-tight form, said functionally element being pressed against the sheet metal piece which is supported by a die having a deformation space. The sheet metal material is pressed, by means of at least one displaceably mounted forming part of the die forming a wall area of the deformation area, as a result of the movement of the forming part which is directed in a radially inward manner into an undercut of the functional element. The forming part(s) is/are prevented from being displaced in a radially inward manner until the sheet of metal is pressed through the head end of the functional element into the deformation space in order to form a clear cavity, which at least substantially encompasses the head end, and is/are only then released for radial displacement so that the sheet of metal can be pressed into the undercut.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes mit einem Kopfende und ggf. einem Schaftteil, insbesondere eines Befestigungselementes, an ein Blechteil ggf. in flüssigkeits- und/oder gasdichter Form, wobei das Funktionselement gegen das durch eine, einen Umformraum aufweisende Matrize abgestützte Blechteil gepresst und Blechmaterial mittels wenigstens eines beweglich gelagerten Formteils der Matrize, das einen Wandbereich des Umformraums bildet, durch eine radial nach innen gerichtete Bewegung des Formteils in eine Hinterschneidung des Funktionselementes gedrückt wird, wobei das Formteil bzw. die Formteile solange an der radial nach innen gerichteten Bewegung gehindert wird bzw. werden, bis das Blechmaterial durch das Kopfende des Funktionselementes in den Umformraum zur Ausbildung einer deutlichen, das Kopfende mindestens weitgehend umschliessenden Vertiefung gezogen ist und erst dann für die radiale Bewegung zum Drücken des Blechmaterials in die Hinterschneidung freigegeben wird bzw. werden.

WO 2004/024364 A1



Verfahren sowie Matrize zur Anbringung eines Funktionselements an ein
5 Blechteil

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes mit einem Kopfende und ggf. einem Schaftteil, insbesondere
10 eines Befestigungselementes, an ein Blechteil ggf. in flüssigkeits- und/oder gasdichter Form, wobei das Funktionselement gegen das durch eine, einen Umformraum aufweisende Matrize abgestützte Blechteil gepresst und Blechmaterial mittels wenigstens eines beweglich gelagerten Formteils vorzugsweise mittels wenigstens zwei solcher Formteile der Matrize, wobei das
15 bzw. jedes Formteil einen Wandbereich des Umformraums bildet und durch eine radial nach innen gerichtete Bewegung das Blechmaterial in eine Hinterschneidung des Funktionselementes gedrückt wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Matrize, insbesondere zur Verwendung in einem solchen Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes mit einem Kopfende
20 und ggf. einem Schaftteil, insbesondere eines Befestigungselementes, an ein Blechteil ggf. in flüssigkeits- und/oder gasdichter Form, wobei die Matrize einen Matrizenkörper und wenigstens ein darin beweglich gelagertes Formteil, vorzugsweise mindestens zwei solche Formteile sowie ein vorgespanntes Anslagenelement für das bzw. jedes Formteil in der Mitte des Matrizenkörpers aufweist und das bzw. jedes Formteil einen Wandbereich eines in der
25 Matrize im Bereich ihrer dem Blechteil zugewandten Stirnseite vorgesehenen Umformraums bildet bzw. bilden und durch eine jeweilige schräg gestellte Führungsbahn für eine radial nach innen gerichtete Bewegung geführt ist,

die zu einem Eindringen des Blechmaterials in ein Formmerkmal bzw. eine Hinterschneidung des Funktionselementes führt.

Ein Verfahren bzw. eine Matrize dieser Art ist aus der europäischen Patentanmeldung 99 120 559.2 bekannt. Dort wird ein solches Verfahren bzw.
5 eine solche Matrize verwendet, um verschiedene Funktionselemente an ein Blechteil anzubringen. Beispielsweise kann es sich bei dem Funktionselement um ein Element gemäß den dortigen Fig. 1a und 1b handeln, wo der Kopfteil einen größeren Durchmesser als der Schaftteil aufweist und zwischen dem Kopfteil und Schaftteil eine Hinterschneidung gebildet ist. Ferner
10 kann es sich bei dem Funktionselement um ein Element handeln, das sich entsprechend der dortigen Fig. 5 als Gewindestift mit einem zumindest im wesentlichen konstanten Durchmesser darstellt. Dabei können Verdrehungsmerkmale im Bereich des Kopftendes des Gewindestiftes vorgesehen werden. Alternativ hierzu kann es sich bei dem Funktionselement um ein
15 Element entsprechend der deutschen Patentanmeldung 10118973.7 handeln. Ferner kann es sich bei dem Funktionselement um ein Element handeln, das sich als hohles Rohrelement darstellt oder entsprechend der europäischen Patentanmeldung EP 02012625.6 ausgebildet ist. Ferner kann
20 sich das Funktionselement lediglich als Mutterelement darstellen, wobei der Mutterkörper sozusagen den Kopfteil des Elements bildet.

Wichtig bei der Form des Funktionselements ist lediglich, dass es im Bereich des Kopfteils bzw. des Elementeteils, das vom Blechteil umfasst wird,
25 eine oder mehrere Hinterschneidungen oder Formmerkmalen wie Vertiefungen gibt, die für einen formschlüssigen Eingriff mit dem Blechmaterial im Bereich einer sich bei der Anbringung des Funktionselements am Blechteil ausbildenden Vertiefung des Blechteils vorliegt. Es ist nicht notwendig, dass

das Funktionselement mit einem Gewinde ausgestattet ist. Es kann sich bei dem Funktionselement durchaus um ein Element handeln, das beispielsweise als Führungsstift ausgebildet ist, oder einen Kugelkopf aufweist oder mit besonderen Merkmalen ausgestattet ist, um bestimmte Funktionen durchzuführen. Als weiteres Beispiel kann hier einen Stift genannt werden, der in einem Auto der Aufnahme einer Federklammer zur Befestigung eines Teppiches oder einer Bremsleitungsclammer oder Kabelclammer dient.

Ferner kann es sich bei dem Funktionselement um ein Hohlkörperelement wie ein Mutterelement mit oder ohne Innengewinde handeln, das selbst den Kopfteil darstellt und nicht unbedingt einen Schaftteil aufweist. Die Hinterschneidung wäre dann bspw. am Übergang von der Seitenwand des Elements in dessen freiliegenden Stirnfläche zu realisieren, bzw. durch diesen Übergang realisiert.

Es ist bekannt, Funktionselemente durch verschiedene Verfahren und unter Anwendung von verschiedenen Matrizen an Blechteilen im industriellen Maßstab anzubringen. Dies geschieht häufig zeitgleich mit der Verformung des Blechteils zu einem dreidimensionalen Gegenstand. Problematisch bei allen solchen Verfahren und Matrizen ist, dass sie zuverlässig über lange Serien arbeiten müssen.

Ein Problem bei der Herstellung von Blechteilen, die eine Vertiefung aufweisen, in der das Kopfteil eines Funktionselementes formschlüssig aufgenommen ist, liegt darin, dass die bisher bekannten Verfahren bzw. Matrizen gelegentlich zu einer Fehlausbildung der Vertiefung führen, beispielsweise in dem Sinne, dass die Vertiefung nicht symmetrisch ausgebildet ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren bzw. eine Matrize der eingangs genannten Art so weiter zu verbessern, dass das Verfahren bzw. die Matrize noch zuverlässiger arbeiten und unerwünschte unsymmetrische oder Fehlausbildungen des Blechteils nicht oder höchstens nur extrem selten vorkommen.

Um diese Aufgabe zu lösen, wird verfahrensmäßig nach der Erfindung vorgesehen, dass das Formteil bzw. jedes Formteil solange an der radial nach innen gerichteten Bewegung gehindert wird, bis das Blechmaterial durch das Kopfende des Funktionselements in den Umformraum zur Ausbildung einer deutlichen, das Kopfende mindestens weitgehend umschließenden Vertiefung gezogen ist und erst dann für die radiale Bewegung zum Drücken des Blechmaterials in die Hinterschneidung freigegeben werden.

Ferner wird erfindungsgemäß eine Matrize vorgesehen, die sich dadurch auszeichnet, dass das Anschlagelement in Richtung auf das Blechteil zu vorgespannt ist, dass jedes Formteil bei der Ausbildung einer Vertiefung im Blechteil, welche im Umformraum der Matrize durch auf das Kopfende des Funktionselements ausgeübten Druck erfolgt, am Anschlagelement abgestützt ist und hierdurch an der radial nach innen gerichteten Bewegung solange gehindert ist, bis der Bereich des Anschlagelements, an dem jedes Formteil abgestützt ist, durch den erwähnten Druck vom Kopfende des Funktionselements gegen die Vorspannung am Formteil vorbei bewegt ist und die radiale Bewegung des Formteils freigegeben hat.

25

Dadurch, dass das Formteil bzw. die Formteile zunächst durch Anlage am Anschlagelement unbeweglich gehalten werden, liegen klar definierte Verhältnisse für die Ausbildung der Vertiefung vor, so dass es gelingt, die Ver-

tiefung ordnungsgemäß auszubilden, ohne Fehlausbildungen der Vertiefung befürchten zu müssen. Ferner werden die radialen Bewegungen der Formteile, die dazu führen, dass das Blechmaterial in die Formmerkmale bzw. die Hinterschneidung des Funktionselements hineingedrückt wird, durch das gewählte Verfahren bzw. durch die erfindungsgemäß ausgebildete Matrize so synchronisiert, dass eine symmetrische Verformung des Blechmaterials im Bereich der Vertiefung um das Kopfende des Funktionselementes herum erfolgt, wodurch ebenfalls eine symmetrische Ausbildung der Verbindung zwischen dem Blechteil und dem Funktionselement erfolgt, ohne dass Fehlausbildungen dieser Verbindung zu befürchten sind.

Je nachdem, wie das Funktionselement geschaffen ist, können die Formteile entsprechend dem Anspruch 2 an ihren, dem Blechmaterial zugewandten Flächen am Übergang in den den Umformraum bildenden Wandabschnitten gerundet sein, und die genannten Wandabschnitte können das Blechmaterial in Formmerkmale in der radial äußeren Seite des Kopfendes des Funktionselements hineindrücken. Sollte eine Hinterschneidung am Funktionselement am Kopfteil oder zwischen dem Kopfteil und dem Schaftteil vorliegen, so können die Formteile an ihren, dem Blechmaterial zugewandten Flächen am Übergang in den den Umformraum bildenden Wandabschnitten gerundete, radial nach innen ragende Vorsprünge aufweisen, die das Blechmaterial in die Hinterschneidung hineindrücken. Auch hier dient die gerundete Form der schöneren Behandlung des Blechteils, so dass dieses nicht perforiert oder gelocht wird.

25

Besonders einfach gestaltet sich das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Matrize, wenn die Formteile an der radial nach innen gerichteten Bewegung durch ein in Richtung auf das Blechteil zu vorge-

spanntes Anschlagelement der Matrize gehindert werden, an der sie abgestützt sind und das Anschlagelement durch das Kopfende des Funktionselements unter Zwischenschaltung des Blechmaterials bei der Ausbildung der Vertiefung zurückgedrängt wird, bis die Abstützung der Formteile am Anschlagelement aufgehoben ist.

Mit einer relativ einfachen Ausbildung des Anschlagelements wird somit bei der Ausbildung der Vertiefung im Blechteil das Anschlagelement der Matrize soweit zurückgedrängt, bis die Formteile sich nicht mehr am Anschlagelement abstützen und aufgrund des auf den dem Blechteil zugewandten Stirnflächen der Formteile ausgeübten Druckes sich entlang der schräg gestellten Führungsbahnen bewegen können. Auch diese Bewegung erfolgt synchronisiert, weil das Blechteil durch den Stempel des Setzkopfes auf den Stirnseiten aller Formteile gleichzeitig gedrückt wird und selbst für die synchronisierte Bewegung der Formteile entlang der jeweils zugeordneten schräg gestellten Führungen sorgt. Da die Formteile unter der Einwirkung des Setzkopfs, der gegen das Blechteil drückt, in axialer Richtung um den gleichen Betrag bewegt werden, bewegen sie sich ebenfalls alle – weil die Führungsbahnen alle den gleichen Winkel mit der Längsachse der Matrize bilden – um einen gleichen radialen Betrag in die radiale Richtung. Im Bereich der Formteile der Matrize wird das Blechmaterial besonders innig mit am Funktionselement ausgebildeten, insbesondere nut- und/oder riffelartigen Verdrehsicherungsmerkmalen in Eingriff gebracht, wodurch eine besonders sichere Verdrehsicherung erfolgt.

25

Besonders günstig ist es, wenn für die Formteile jeweilige zur Längsachse der Matrize geneigte T-nutartige Führungsbahnen vorgesehen sind, in denen die Formteile nach der Freigabe der radial nach innen gerichteten Be-

wegung unter dem Druck eines Stempels gleiten und die oben erwähnte axiale und radiale Bewegung gleichzeitig ausführen. Die Formteile können im Querschnitt auch die Form von T-Nutsteinen aufweisen, wodurch eine besonders günstige Führung der Formteile erfolgt.

5

Besonders günstig ist es, wenn der Umformraum der Matrize nicht nur durch die Wandbereiche der beweglich gelagerten Formteile gebildet ist, sondern auch durch fest angeordnete Wandbereiche des Matrizenkörpers gebildet ist, die je zwischen zwei beweglichen Formteilen der Matrize angeordnet sind.

10

Die fest angeordneten Wandbereiche des Matrizenkörpers sind bevorzugt im Ausgangszustand zur Erzeugung der Vertiefung im Blechteil so ausgelegt, dass sie gegenüber den Wandbereichen der Formteile, die den Umformraum mit definieren, fluchten oder geringfügig zurückversetzt sind, während sie im geschlossenen Zustand der Matrize nach der Fertigstellung der Verbindung zwischen dem Funktionselement und dem Blechteil deutlich gegenüber den Wandbereichen der Formteile, die den Umformraum mit definieren, so versetzt sind.

15

20

Dies bedeutet, dass bei der Schließbewegung der Matrize das Blechmaterial im Bereich der Vertiefung besonders intensiv im Bereich der Formteile verformt wird, dagegen in Bereichen zwischen den Formteilen eher weniger verformt wird. Diese abwechselnde Verformung des Blechmaterials im Bereich der Vertiefung führt zu einer außerordentlich günstigen Verdrehsicherung.

25

Das Verfahren wird üblicherweise so durchgeführt, dass das Blechteil nicht perforiert wird, wodurch eine gas- und flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen dem Funktionselement und dem Blechteil möglich ist. Dies kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn die Funktionselemente in einer

5 Bodengruppe eines Fahrzeugs oder in Bereichen eingebaut werden, wo Wasser oder Salzlösung von außen in Berührung mit dem Blechteil kommt. Aufgrund der nicht erfolgten Perforierung des Blechteils besteht keine Möglichkeit, dass eine solche Flüssigkeit von der äußeren Seite des Blechteils auf die innere Seite des Blechteils durch die Verbindung zwischen dem

10 Funktionselement und dem Blechteil gelangt und dort Korrosion verursacht.

Die Erfindung ist aber nicht darauf beschränkt, Verbindungen herzustellen, bei denen das Funktionselement das Blechteil nicht durchdringt. Stattdessen ist es durchaus möglich, mit einem gelochten Blech zu arbeiten und die

15 Vertiefung im Bereich der Lochung des gelochten Bleches auszubilden oder bei der Ausbildung einer zunächst ungelochten Vertiefung im Blechteil dieses mit einem nachlaufenden Lochstempel durchzulochen. Eine solche Konstruktion könnte beispielsweise dann von Vorteil sein, wenn es sich bei dem Funktionselement um ein Mutterelement handelt, wo man Zugang zum

20 Gewinde von der in dem Funktionselement abgewandten Seite des Blechteils wünscht oder eine Situation herbeiführen möchte, in der eine Schraube durch ein Mutterelement und durch das Blechteil hindurchgeschraubt werden kann, was beispielsweise dann nützlich sein könnte, wenn mit einer gewindeformenden oder gewindeschneidenden Schraube gearbeitet wird, die

25 gleichzeitig ein Gewinde im Blechteil erzeugt und hierdurch einen leitenden Übergang zwischen Schraube und Blechteil schafft, beispielsweise dann, wenn es sich bei der Schraube um einen Massebolzen oder andere elektrische Anschlüsse handelt.

Besonders bevorzugte Ausführungen des Verfahrens bzw. der Matrize sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend näher und anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert; in diesen zeigen:

- 10 Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Matrize, die zur Anwendung mit einem Setzkopf zur Anbringung eines Funktionselementes an einem Blechteil gedacht ist, wobei die Schnittebene der Fig. 1 mit A-A in Fig. 2 angegeben ist,
- 15 Fig. 2 eine Draufsicht auf die Matrize der Fig. 1, entsprechend der Ebene II-II in Fig. 1,
- 20 Fig. 3 und 4 Darstellungen, die den Fig. 1 und 2 entsprechen, jedoch nach einer Schließbewegung einer Presse, in die der Setzkopf und die Matrize eingebaut sind, wobei eine Vertiefung im Blechteil ausgebildet ist und die Ausbildung der Vertiefung kurz vor dem Abschluss steht, und
- 25 Fig. 5 und 6 weitere Darstellungen entsprechend der Fig. 1 und 2 bzw. 3 und 4, jedoch am Ende des Anbringungsverfahrens zu einem Zeitpunkt, wo das Funktionselement vollständig am Blechteil angebracht ist.

Bezugnehmend zunächst auf die Fig. 1 und 2 ist dort eine Matrize 10 gezeigt, die unterhalb eines Blechteils 12 angeordnet ist, wobei oberhalb des Blechteils ein Funktionselement 14 von einem schematisch dargestellten Setzkopf auf das Blechteil in Pfeilrichtung 18 zu bewegt wird, wobei das
5 untere Stirnende des aus Kopfteil 20 und Schaftteil 22 bestehenden Funktionselement gerade auf das Blechteil 12 gelangt ist.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist der Kopfteil 20 des Funktionselementes 14 im Durchmesser größer als der Durchmesser des Schaftteils 22, der in diesem
10 Beispiel mit einem Gewinde versehen ist. Ferner weist der Kopfteil 20 des Funktionselementes mehrere radiale Vertiefungen 24 auf, die gleichmäßig um den Umfang des Kopfteils 20 angeordnet sind. In diesem Beispiel sind zwölf solche gleichmäßig verteilte Vertiefungen vorgesehen, die jeweils in Draufsicht die Form eines Rechtecks mit gerundeten Ecken aufweisen.
15 Ferner sieht man aus Fig. 1, dass der Kopfteil 20 des Funktionselements 14 über eine radiale Schulter 26 in den hier mit Gewinde versehenen Schaftteil 22 übergeht. Es soll an dieser Stelle betont werden, dass dies lediglich eine mögliche Ausbildung des Funktionselements 14 darstellt. Das Funktionselement kann die verschiedensten Ausbildungen aufweisen, wie oben näher
20 erläutert wurde.

Bei dem Setzkopf 16 kann es sich um einen beliebigen Setzkopf handeln. Der Setzkopf muss lediglich imstande sein, das Funktionselement 14 aufzunehmen und dieses in Richtung auf die Matrize 10 zu drücken. Bei der
25 Darstellung der Fig. 1 drückt der Setzkopf 16 sowohl auf die radiale Schulter 26 des Funktionselements als auch auf das freie Stirnende des Schaftteils 22, wobei hier ein gefederter Stift 31 zur Anwendung gelangen kann. Dieser gefederte Stift 31 kann auch zurückgezogen werden, um die automa-

tische Zufuhr von weiteren vereinzelter Funktionselementen zuzulassen. Der Setzkopf kann beispielsweise nach der europäischen Patentanmeldung 96 1009 214.5 (P 3526), nach der EP-Anmeldung 00947949.4 (P3882) oder der entsprechenden Teilanmeldung 02012625.6 (P3971) oder nach der
5 europäischen Patentanmeldung 00931155.6 (P3903) ausgebildet sein.

Ferner kann ein ringförmiger, gefederter Niederhalter vorgesehen sein, der in Fig. 1 nicht gezeigt ist, der aber ringförmig um die mittlere Längsachse 30 des Setzkopf 16, die zugleich die mittlere Längsachse des Funktionselements 22 und der Matrize 10 darstellt, anzuordnen wäre und die Aufgabe
10 hätte, das Blechteil an die obere Stirnseite der Matrize 10 anzudrücken.

Die Ausbildung der Matrize 10 ist wie folgt zu verstehen: Das Bezugszeichen 40 deutet auf einen Matrizenkörper, der mit einer mittleren, konzentrisch zur Längsachse 30 angeordneten, gestuften Bohrung 42 ausgebildet ist.
15 Ferner sind in diesem Beispiel drei schräggestellte T-nutförmige Führungsbahnen 44 in den Matrizenkörper eingefräst bzw. erodiert, wobei jede schräggestellte Führungsbahn 44 von der oberen Stirnseite 46 des Matrizenkörpers 40 kommend, auf einen gemeinsamen Mittelpunkt 48 an der mittleren Längsachse 30 ausgerichtet ist. Die drei in Fig. 2 gezeigten Führungsbahnen 44 sind in gleichmäßigen Abständen um die mittlere Längsachse 30 angeordnet und weisen jeweils die gleiche Neigung zur mittleren Längsachse 30 auf. In den T-nutartigen Führungsbahnen verschiebbar
20 gelagert, befinden sich in diesem Beispiel drei bewegliche Formteile der Matrize 10, die in Seitenansicht eine etwa dreieckige Form aufweisen und senkrecht zur jeweiligen Führungsbahn jeweils den Querschnitt eines T-Nutensteins haben.

Die Formteile 50 haben demnach zwei Schulterbereiche 52, die in die T-nutförmige Führungsbahn 44 gleiten, wodurch die Bewegungsfreiheit der Formteile 50 auf eine Bewegung in Längsrichtung der Führungsbahnen beschränkt ist, d.h. in Schrägrichtung auf den Mittelpunkt 48 zu. Auf ihrer radial inneren Seite weist jedes Formteil 50 eine teilzylindrische Fläche 54 auf, die über eine kleine radiale Schulter 56 in einen ebenfalls teilzylindrischen Wandabschnitt 58 übergeht. Diese Wandabschnitte 58 der Formteile 50 bilden zusammen mit fest angeordneten zylindrischen Wandabschnitten 60 des Matrizenkörpers 40 einen Umformraum 62. Dabei erstrecken sich die feststehenden Wandabschnitte 60 des Matrizenkörpers 40 entlang eines Kreiszylinders, der konzentrisch zur mittleren Längsachse 30 angeordnet ist.

Wie ebenfalls aus Fig. 1 und 2 ersichtlich, weisen die Formteile 50 im Bereich ihrer oberen Stirnseiten 66 jeweilige radial nach innen gerichtete gerundete Vorsprünge 64 auf, die – wie später näher erläutert wird – dazu dienen, das Blechmaterial in die Vertiefungen bzw. Hinterschneidungen 24 des Funktionselementes 22 hineinzudrücken. Es soll an dieser Stelle zum Ausdruck gebracht werden, dass die radial nach innen gerichteten Vorsprünge 64 nicht zwangsläufig erforderlich sind. Stattdessen könnten die zylindrischen Wandabschnitte 58 über einen Radius oder sanfte Rundungen in die Stirnfläche des jeweiligen Formteils 50 übergehen, d.h. ohne einen solchen radialen, nach innen gerichteten Vorsprung 64. Eine solche Ausbildung wäre dann von Vorteil, wenn das Funktionselement 22 einen zumindest im Wesentlichen konstanten Durchmesser aufweist und beispielsweise durch einen Gewindestift realisiert wäre, wobei die Formteile 50 dann die Aufgabe hätten, das Blechmaterial stellenweise um den Umfang des Gewindestiftes oder um den gesamten Umfang des Gewindestiftes in das Gewinde

bzw. in eine Riffelung hineinzupressen, die auf das Gewinde aufgeprägt wurde oder dieses ersetzt.

Ebenfalls aus Fig. 1 ersichtlich ist ein beweglich gelagertes Anschlagelement 5 68, das einen Flansch 70 aufweist, an dessen Unterseite eine Schraubendruckfeder 72 angreift, um das Anschlagelement 68 nach oben vorzuspannen. Dabei gelangt die Oberseite des Ringflansches 70 in Anlage an eine Ringschulter 74 der Stufenbohrung 42 des Matrizenkörpers 40, und dies begrenzt die mögliche, nach oben gerichtete Bewegung des Anschlagelements 10 68. Das Anschlagelement 68 weist ferner einen mittig angeordneten Stift 76 auf, dessen obere Stirnseite 78 in der Ebene der Stirnseiten 66 der Formteile 50 liegt, wobei diese Ebene senkrecht zur Längsachse 30 steht. Man merkt ferner aus Fig. 1, dass die obere Stirnseite 46 des Matrizenkörpers 42 von den Stirnseiten 66 der Formteile 50 zurückversetzt ist.

15

Die Schraubendruckfeder 72 wird an ihrer dem Anschlagelement 68 abgewandten Ende an ein Widerlager 82 abgestützt, das mittels eines Federringes 84 im Matrizenkörper 40 gehalten ist.

20 Die Fig. 1 und 2 zeigen die Ausgangslage der Matrize 10 und des Setzkopfes 16 unmittelbar vor Beginn der Anbringung des Funktionselementes 22 an das Blechteil. Dabei ist die Matrize 10 üblicherweise in einem unteren Werkzeug einer Presse angeordnet, während der Setzkopf 16 von einem oberen Werkzeug der Presse oder von einer Zwischenplatte der Presse getragen wird. Auch andere Anordnungen sind möglich. Beispielsweise kann die 25 Matrize an der Zwischenplatte der Presse oder von einer Zwischenplatte der Presse getragen werden. Auch andere Anordnungen sind möglich. Beispielsweise kann die Matrize an der Zwischenplatte der Presse und der

- Setzkopf am oberen Werkzeug der Presse angebracht werden. Auch sind umgekehrte Anordnungen denkbar, bei denen die Matrize im oberen Werkzeug der Presse und der Setzkopf im unteren Werkzeug der Presse oder an der Zwischenplatte angebracht werden. Das Vorsehen einer Presse zur
- 5 Betätigung der durch den Setzkopf und die Matrize dargestellten Werkzeuge ist jedoch nicht zwingend. So sind beispielsweise Anordnungen möglich, bei denen die Matrize und der Setzkopf von einem Roboter getragen werden, um die erforderliche Relativbewegung zwischen dem Setzkopf und der Matrize in Richtung der Längsachse des Funktionselementes zu realisieren, wobei
- 10 diese Relativbewegung entweder durch den Roboter selbst oder durch Krafteinwirkung von außen erfolgen kann. Auch andere Werkzeuge sind denkbar, die für die erforderliche Relativbewegung des Setzkopfes und der Matrize sorgen können.
- 15 Die Bezeichnungen oben, unten usw., die in der Beschreibung verwendet werden, gehen von der geometrischen Anordnung der Fig. 1 und 2 aus und sind aber nicht als einschränkend zu betrachten. Bei einer anderen geometrischen Anordnung, beispielsweise mit der Matrize oben und dem Setzkopf unten, sind die verwendeten Bezeichnungen der Positionen entsprechend
- 20 umzudeuten. Schließlich sind auch schräge Anordnungen der Matrizen um den Setzkopf durchaus denkbar.

Das Anbringen des Funktionselementes 14 an das Blechteil 12 wird nunmehr anhand der weiteren Fig. 3 bis 6 näher beschrieben.

25

Die Fig. 3 zeigt den Zustand nachdem die Presse teilweise geschlossen ist, d.h. der Setzkopf 16 ist im Vergleich zu Fig. 1 bereits um den Betrag h_1 in Pfeilrichtung 18 in Richtung auf die Matrize 10 zu bewegt worden. Die

Presse ist noch nicht vollständig geschlossen, was aus dem Abstand 86 zwischen der Unterseite des Setzkopfes 16 und dem Blechteil 12 ersichtlich ist. Bei dieser Schließbewegung der Presse hat der Setzkopf einen Druck auf das Funktionselement 22 ausgeübt, so dass der Kopfteil 20 des Funktions-
5 elementes in das Blechteil 12 eine Vertiefung 87 erzeugt hat, die sich innerhalb des Umformraumes 62 befindet.

Während dieser Bewegung des Setzkopfes sind die Formteile 50 unbeweglich gehalten, da sie an einer Bewegung entlang der Führungsbahn 22 durch die
10 Anlage der zylindrischen Flächen 54 an der äußeren zylindrischen Fläche 88 des Anschlagelements 68 gehindert werden. Man merkt aus Fig. 3, dass diese Anlage der teilzylindrischen Flächen 54 an der zylindrischen Fläche 88 im Begriff ist, aufgehoben zu werden, da das Anschlagelement 68 aufgrund des mittels des Funktionselements 22 über das Blechteil 12 auf den mittlere-
15 ren Stift 76 ausgeübten Druckes so weit zurück verdrängt ist, dass die Ringfläche 90 des Anschlagelements, die den mittleren Stift 76 umgibt und die obere Stirnseite des zylindrischen Teils 88 des Anschlagelements darstellt, bald unterhalb der unteren Stirnseiten 92 der Formteile 50 zu liegen kommen wird.

20

Wenn davon ausgegangen wird, dass eine weitere Schließbewegung der Presse dazu führt, dass der Setzkopf 16 mit seiner Unterseite 92 an das Blechteil 12 drückt, wobei die Ringfläche 90 des Anschlagelements 68 jetzt unterhalb der unteren Seiten 93 der Formteile liegt, so können sich die
25 Formteile 50 nunmehr aus der Position gemäß Fig. 3 in die radial nach innen verschobenen Positionen gemäß Fig. 5 bewegen. Sie sind dazu gezwungen, weil die in Pfeilrichtung 18 wirkende Kraft des Setzkopfes auf dem Blechteil und daher auf die oberen Stirnseiten 66 der Formteile 50 lastet.

Diese Kraft zwingt die Formteile 50 sich entlang der schräggestellten Führungsbahnen zu bewegen, wobei sie an dieser Bewegung durch das Anschlagelement 68 nicht mehr gehindert sind, da die Ringfläche 92 unterhalb der Stirnseiten der Formteile 50 liegt. Die Bewegung setzt sich fort, bis die

5 Position gemäß Fig. 5 erreicht ist. Man sieht hier, dass die Vertiefung durch die radial nach innen gerichtete Bewegung der Formteile, die mit der Bewegung entlang der schräggestellten Führung 44 einhergeht, die gemäß Fig. 3 ausgebildete Vertiefung nunmehr an drei Stellen fest an das Kopfteil 20 des Funktionselementes 22 gedrückt hat, wobei die radial nach innen vorsprin-

10 genden Nasen 64 der Formteile 50 das Blechmaterial in die gegenüberliegenden Formmerkmale bzw. Hinterschneidungen des Kopfteils des Funktionselementes 14 hineingedrückt hat, so dass eine feste Anlage des Blechteils am Kopfteil 20 des Funktionselementes 22 vorliegt. Durch das Eingreifen des Blechmaterials in die Vertiefungen 24 wird eine hohe Verdrehsicherung sowie ein hoher Auszieh Widerstand erzeugt. Die Verbindung zwischen

15 dem Funktionselement 14 und dem Blechteil 12 ist nun fertig und das Zusammenbauteil bestehend aus den Blechteilen und dem daran angebrachten Funktionselement kann nunmehr durch Öffnen der Presse aus dieser herausgenommen werden. Dabei sorgt bei Öffnung der Presse die von

20 der Feder 72 auf das Anschlagelement ausgeübte, nach oben gerichtete Kraft, die über den mittleren Stift 76 auf das Zusammenbauteil bestehend aus dem Funktionselement 14 und dem Blechteil 12 wirkt, dass das Zusammenbauteil nach oben verschoben wird, wodurch die Formteile 50 mit angehoben werden, insbesondere deshalb, weil die radial nach innen gerichteten Vorsprünge in das Blechmaterial hineingreifen. Diese Anhebbewegung

25 erfolgt solange, bis der zylindrische Teil des Anschlagelements wieder zwischen die Formteile im Bereich der zylindrischen Flächen 54 hineingleiten kann. Zu diesem Zeitpunkt ist die Matrize wieder geöffnet und die Formteile

sind so weit radial nach außen und oben bewegbar, dass das Zusammenbauteil entfernt werden kann und ein neues Blechteil in die Presse eingeführt werden kann, um mit einem neuen Funktionselement verbunden zu werden.

5

Die Anhebung des Zusammenbauteils 12, 14 aus der Matrize 10 kann außerdem mindestens teilweise vom Setzkopf aus erfolgen, wenn dieser Kräfte auf den Schaftteil 22 ausübt, wie bspw. bei dem Setzkopf nach der EP-Anmeldung 02012625.6 (P3971). Aufgrund des Formschlusses zwischen dem Kopfteil 20 und dem Blechteil 12 heben diese Kräfte die Formteile 50 an und zwingen diese zu einer radial nach außen gerichteten Bewegung, die aufgrund der schräg gestellten Führungsbahnen erfolgt, bis das Zusammenbauteil von den Formteilen freigegeben wird. Der Setzkopf muss aber dann so ausgelegt und angesteuert werden, dass er anschließend den Schaftteil und daher das Zusammenbauteil freigibt.

15

Dadurch, dass die stationären Wandabschnitte 60 des Matrizenkörpers 40 kreiszylindrisch ausgebildet sind, ist in diesen Bereichen keine Verformung des Blechteils möglich, die die Entnahme des Zusammenbauteils aus der Presse verhindern würde. Man merkt außerdem aus den Fig. 5 und 6, dass die Schließbewegung der Presse automatisch beendet wird, wenn der Setzkopf 16 das Blechteil 12 auf die oberen Stirnseiten 66 der Formteile 50 und auf die obere Stirnseite 46 des Matrizenkörpers gedrückt hat. In diesem Zustand ist die Presse blockiert und wird nicht weiter schließen können bzw. diese Blockade wird über die Pressensteuerung erkannt und führt zu einer Öffnung der Presse. Diese feste Anlage beschränkt auch die maximale radial nach innen gerichtete Bewegung der Formteile und stellt sicher, dass die Verpressung des Blechteils in radialer Richtung an das Funktionsele-

20

25

ment um den erwünschten Betrag erfolgt. Die Verzögerung der Bewegung der Formteile 50, bis sich die Vertiefung im Bleichteil ausgebildet hat, sorgt für eine symmetrische Ausbildung des Blechteils und die synchronisierte Bewegung der Formteile, die aufgrund der mechanischen Auslegung dann
5 eintritt, wenn das Anschlagelement 68 so weit zurück gedrängt ist, dass die Formteile axial und radial bewegt werden können, sorgt ebenfalls für eine saubere symmetrische Verformung des Blechteils 12.

Es soll an dieser Stelle zum Ausdruck gebracht werden, dass, obwohl die
10 bevorzugte Anordnung drei bewegliche Formteile 50 vorsieht, es auch denkbar wäre, mit zwei Formteilen oder gar nur mit einem beweglichen Formteil zu arbeiten, wobei auch eine andere Anzahl von Formteilen bei Bedarf gewählt werden kann, beispielsweise vier, fünf, sechs oder mehr. Es wäre auch denkbar, auf die stationären Wandabschnitte zur Begrenzung von
15 Teilsegmenten des Umformraumes zu verzichten und das Blechmaterial um den gesamten Umfang der Vertiefung von in Radialrichtung beweglichen Formteilen zusammendrücken zu lassen. Es ist aber gerade als vorteilhaft angesehen, dass das Blechmaterial im Bereich der Vertiefung stellenweise fest an das Funktionselement 14 angedrückt wird, da dies so weit gehen
20 kann, dass das Funktionselement 14 im Bereich der lokal verformten Blechteile in diesen Bereichen mit verformt wird, jedoch in den Bereichen, die von den stationären Wandbereichen des Matrizenkörpers vorgegeben sind, nicht verformt wird, was ebenfalls zu einer Verdrehsicherung führt, und zwar auch dann, wenn keine Verdrehsicherungsmerkmale am Kopfteil vorgese-
25 hen sind. Mit anderen Worten können die beweglichen Formteile dann zu einer lokalen Eindellung des Kopfteils des Funktionselements führen, wobei das Blechmaterial in die lokale Eindellung hinein verformt wird und für die erforderliche Verdrehsicherung sorgt. Die ineinander greifenden Bereiche

des Funktionselements 14 und des Blechteils 12 sorgen auch in diesem Beispiel für den erforderlichen Auszieh Widerstand des Funktionselementes.

Darüber hinaus kann die Anordnung so getroffen werden, dass eine Hinterschneidung zwischen dem Kopfteil und dem Schaftteil des Funktionselements vorliegt, beispielsweise im Bereich der Ringschulter 26, wobei das Blechmaterial in diese Hinterschneidung hineingedrückt werden kann und hierdurch ein hoher Auszieh Widerstand erreicht wird.

- 10 Man merkt schließlich aus einem Vergleich der Fig. 6 mit den Fig. 2 und 4, dass die radial nach innen gerichtete Bewegung der Formteile 50 in der Fig. 6 dazu geführt hat, dass die stationären Wandabschnitte 60 gegenüber den teilzylindrischen Flächen 58 um einen ausgeprägten Betrag zurückversetzt sind, während dies bei den Fig. 2 und 4 nicht der Fall ist, weil dort die
- 15 zylindrischen Flächen 58 der Formteile 50 eher mit den teilzylindrischen Flächen 60 des Matrizenkörpers 40 fluchten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Anbringung eines Funktionselementes (14) mit einem
5 Kopfende (20) und ggf. einem Schaftteil (22), insbesondere eines Befestigungselementes, an ein Blechteil (12) ggf. in flüssigkeits- und/oder gasdichter Form, wobei das Funktionselement gegen das durch eine, einen Umformraum (62) aufweisende Matrize (10) abgestützte Blechteil (12) gepresst und Blechmaterial mittels wenigstens
10 eines beweglich gelagerten Formteils (50), vorzugsweise mittels wenigstens zwei solcher Formteile (50) der Matrize (10), wobei das bzw. jedes Formteil einen jeweiligen Wandbereich (58) des Umformraums (62) bildet und durch eine radial nach innen gerichtete Bewegung des bzw. jedes Formteils das Blechmaterial in eine Hinterschneidung (24)
15 des Funktionselementes (14) gedrückt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das bzw. jedes Formteil (50) solange an der radial nach innen gerichteten Bewegung gehindert wird, bis das Blechmaterial durch das Kopfende (20) des Funktionselements (14) in den Umformraum
20 (62) zur Ausbildung einer deutlichen, das Kopfende mindestens weitgehend umschließenden Vertiefung (87) gezogen ist und erst dann für die radiale Bewegung zum Drücken des Blechmaterials in die Hinterschneidung freigegeben wird.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das bzw. jedes Formteil (50) an seinen, dem Blechmaterial zugewandten Flächen (66) am Übergang in den den Umformraum (62) bildenden Wandabschnitt (58) gerundet ist und der genannte Wandab-

schnitt das Blechmaterial in Formmerkmale (24) an der radial äußeren Seite des Kopfes des Funktionselementes hineindrückt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass das bzw. jedes Formteil (50) an seinen, dem Blechmaterial zugewandten Flächen am Übergang in den den Umformraum bildenden Wandabschnitt einen gerundeten, radial nach innen ragenden Vorsprung (64) aufweist, der das Blechmaterial in eine am Kopfende (20)
10 des Elements (14) oder am Übergang vom Kopfende (20) des Funktionselements (14) in den Schaftteil (22) gebildete Hinterschneidung hineindrückt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass das bzw. jedes Formteil (50) an der radial nach innen gerichteten Bewegung durch ein in Richtung auf das Blechteil zu vorgespanntes Anschlagelement (68) der Matrize (10) gehindert wird, an dem es abgestützt ist und dass das Anschlagelement durch das Kopfende (20)
20 des Funktionselements (14) unter Zwischenschaltung des Blechmaterials (12) bei der Ausbildung der Vertiefung (87) zurückgedrängt wird, bis die Abstützung des bzw. jedes Formteils am Anschlagelement aufgehoben ist.
- 25 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formteile (50) nach der Freigabe der radial nach innen gerichteten Bewegung unter dem Druck eines Stempels an jeweiligen

zur Längsachse (30) der Matrize geneigten Führungsbahnen (44) entlang gleiten und somit gleichzeitig axial und radial bewegt werden.

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach der Anbringung des Funktionselements (14) an das Blech-
teil (12) die Formteile (50) durch das vorgespannte Anschlagelement
10 (68) in axialer Richtung bewegt werden, wobei das aus dem Funkti-
onselement und dem Blechteil gebildete Zusammenbauteil, das auch
vom Anschlagelement (68) axial bewegt wird, freigegeben wird, und die
axiale Bewegung des Zusammenbauteils ggf. eine durch die geneigten
Führungsbahnen (44) zugelassene, radial nach außen gerichtete Be-
wegung der Formteile verursacht.
- 15 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Blechmaterial mittels der Formteile (50) mit am Funktionsele-
ment (14) ausgebildeten, insbesondere nut- und/oder rippenartigen
Verdrehsicherungsmerkmalen (24) in Eingriff gebracht wird.
- 20 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Blechteil (12) zumindest im Bereich des Funktionselementes
(14) bei dessen Anbringung am Blechteil nicht perforiert und nicht ge-
25 locht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein vorgelochtes Blechteil verwendet wird oder dass das Blechteil

bei der Anbringung des Funktionselementes mittels eines selbststanzenden Funktionselementes oder eines vorlaufenden Lochstempels gelocht wird.

- 5 10. Matrize (10), insbesondere zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Anbringung eines Funktionselementes mit einem Kopfende (20) und ggf. einem Schaftteil (22), insbesondere eines Befestigungselementes (14) an ein Blechteil (12) ggf. in flüssigkeits- und/oder gasdichter Form, wobei die Matrize (10) einen Matrizenkörper (40) und wenigstens ein darin beweglich gelagertes Formteil (50), vorzugsweise mindestens zwei solche Formteile sowie ein vorgespanntes Anschlagelement (68) für das bzw. jedes Formteil in der
- 10 Mitte des Matrizenkörpers aufweist und das bzw. jedes Formteil (50) einen Wandbereich eines Umformraums (62) bildet, das in der Matrize im Bereich ihrer dem Blechteil zugewandten Stirnseite vorgesehen und durch eine jeweilige schräg gestellte Führungsbahn (44) für eine radial nach innen gerichtete Bewegung geführt ist, die zu einem Eindrücken des Blechmaterials in ein Formmerkmal (24) bzw. eine Hinterschneidung des Funktionselementes führt,
- 15 dadurch gekennzeichnet,
- 20 dass das Anschlagelement (68) in Richtung auf das Blechteil (12) zu vorgespannt ist, dass jedes Formteil (50) bei der Ausbildung einer Vertiefung (87) im Blechteil, welche im Umformraum (62) der Matrize durch auf das Kopfende (20) des Funktionselements (14) ausgeübtem
- 25 Druck erfolgt, am Anschlagelement (68) abgestützt ist und hierdurch an der radial nach innen gerichteten Bewegung solange gehindert ist, bis der Bereich des Anschlagelements (68), an dem jedes Formteil (50) abgestützt ist, durch den erwähnten Druck vom Kopfende (20) des

Funktionselements (14) gegen die Vorspannung am Formteil vorbei bewegt ist und die radiale Bewegung des Formteils freigegeben hat.

11. Matrize nach Anspruch 10,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass nach der Bewegung des Anschlagelements (68) an den Formteilen (50) vorbei die schräg gestellten Führungsbahnen (44) aufgrund von auf das Blechteil ausgeübtem Druck zu der radial nach innen gerichteten Bewegung der Formteile bei gleichzeitiger axialer Bewegung
10 derselben führen.
12. Matrize nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die axiale Länge des Bereiches des Anschlagelements (68), der
15 die Formteile (50) an der radial nach innen gerichteten Bewegung hindert, so bemessen ist, dass die durch das Kopfende des Funktionselements im Umformraum (62) des Blechteils gebildete Vertiefung (87) das Kopfende (20) mindestens weitgehend umschließt, bevor die Abstützung der Formteile an diesem Bereich durch Gleiten dieses Bereichs an den Formteilen vorbei aufgehoben und die radiale Bewegung
20 der Formteilen freigegeben ist.
13. Matrize nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Formteile (50) an ihren, dem Blechmaterial (12) zugewandten Flächen (66) beim Übergang in den den Umformraum (62) bildenden Wandabschnitten (58) gerundet sind.

14. Matrize nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formteile (50) an ihren, dem Blechmaterial (12) zugewandten
Flächen (66) beim Übergang in den den Umformraum (62) bildenden
Wandabschnitten (58) gerundete, radial nach innen ragende Vor-
sprünge (64) aufweisen, die das Blechmaterial in eine am Kopfende
(20) oder am Übergang vom Kopfende (20) des Funktionselements (14)
in den Schaftteil (22) gebildete Hinterschneidung (24) hineindrücken.
- 10 15. Matrize nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass für jedes Formteil (50) eine zur Längsachse (30) der Matrize
geneigte T-nutartige Führungsbahn (44) vorgesehen ist, in die es nach
der Freigabe der radial nach innen gerichteten Bewegung unter dem
15 Druck eines Stempels (16) gleitet und somit gleichzeitig axial und ra-
dial bewegt ist.
16. Matrize nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass der Umformraum (62) auch durch fest angeordnete Wandberei-
che (60) des Matrizenkörpers (40) gebildet ist, die je zwischen zwei be-
weglichen Formteilen (50) der Matrize angeordnet sind.
17. Matrize nach Anspruch 16,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass die fest angeordneten Wandbereiche (60) des Matrizenkörpers im
Ausgangszustand vor Erzeugung der Vertiefung (87) im Blechteil ge-
genüber den Wandbereichen (58) der Formteile (50), die den Umform-

raum (62) mit definieren, fluchten oder geringfügig vor oder zurückversetzt sind, während sie im geschlossenen Zustand der Matrize nach der Fertigstellung der Verbindung zwischen dem Funktionselement und dem Blechteil deutlich gegenüber den radial nach innen vorgeschobenen Wandbereichen (58) der Formteile (50), die den Umformraum (62) mit definieren, zurückversetzt sind.

18. Matrize nach einem der Ansprüche 10 bis 17,

dadurch gekennzeichnet,

10 dass zur Vorspannung des Anslagelements (68) in axialer Richtung auf das Blechteil (12) zu, eine in einem Hohlraum der Matrize angeordnete Feder (72) vorgesehen ist.

19. Matrize nach Anspruch 18,

15 dadurch gekennzeichnet,

dass das Anslageelement (68) an seinem der Feder (72) zugewandten Ende eine radiale Schulter (70) aufweist, die zu Anlage an einer Schulter (74) der Matrize kommt und hierdurch die maximale Bewegung des Anslagelements (68) auf das Blechteil (12) zu begrenzt.

20

20. Matrize nach Anspruch 19,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Feder (72) an ihrem dem Anslageelement (68) abgewandten Ende an einem in der Matrize festgelegten Widerlager (82) abgestützt ist.

25

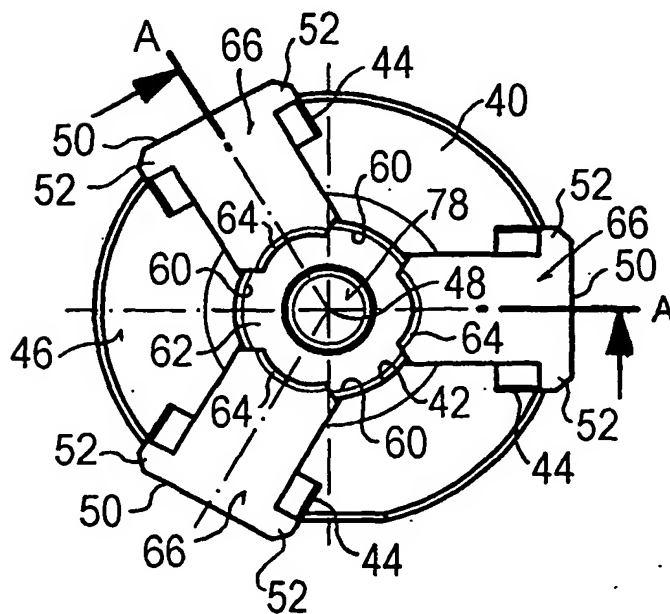
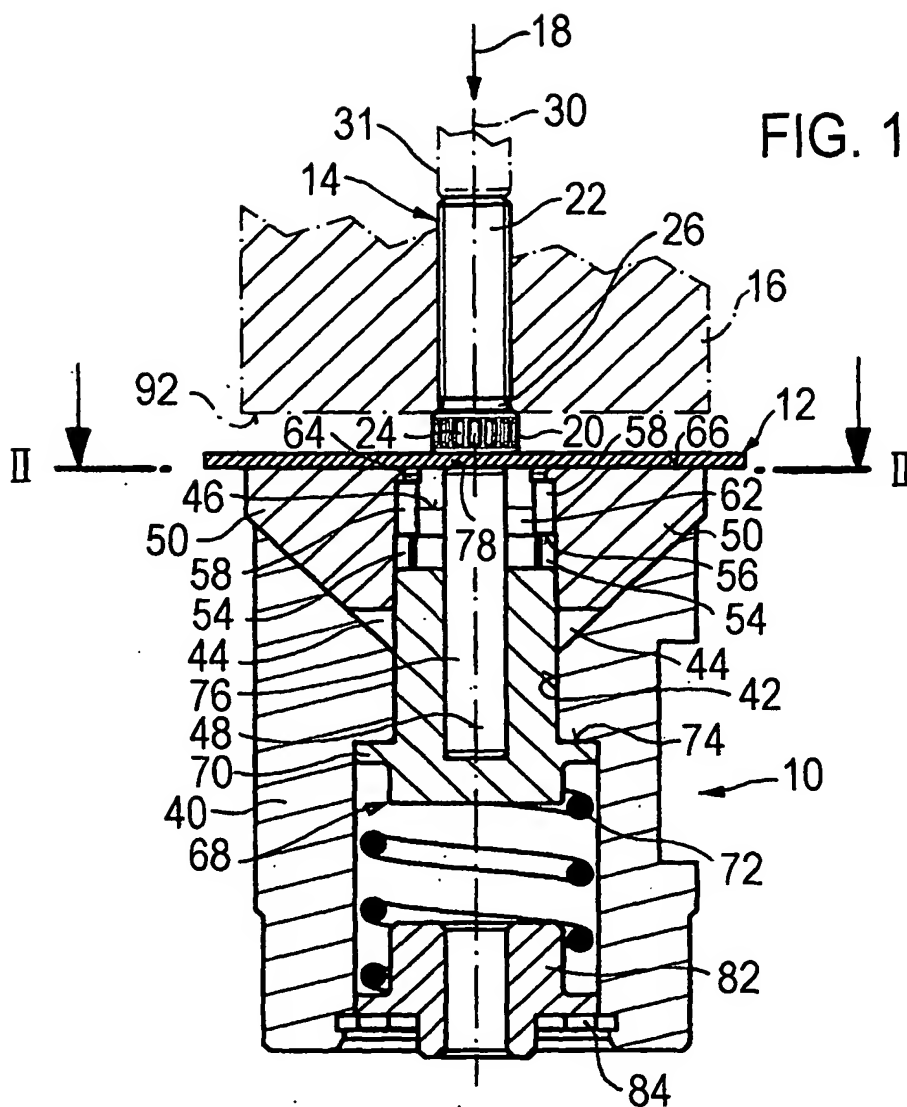
21. Matrize nach Anspruch 20,

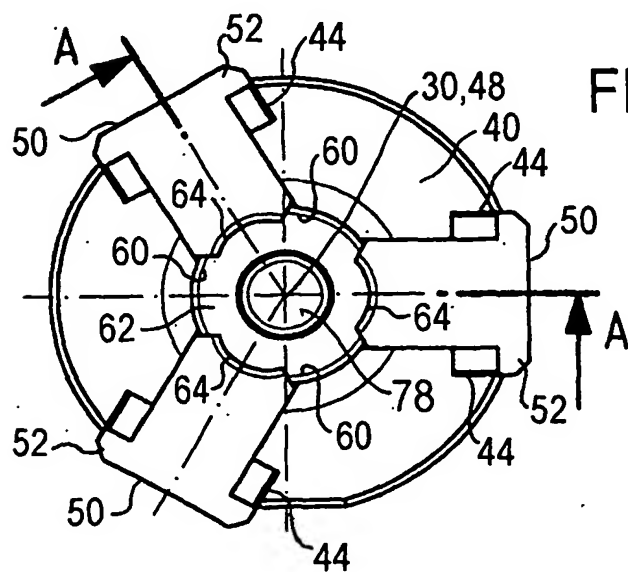
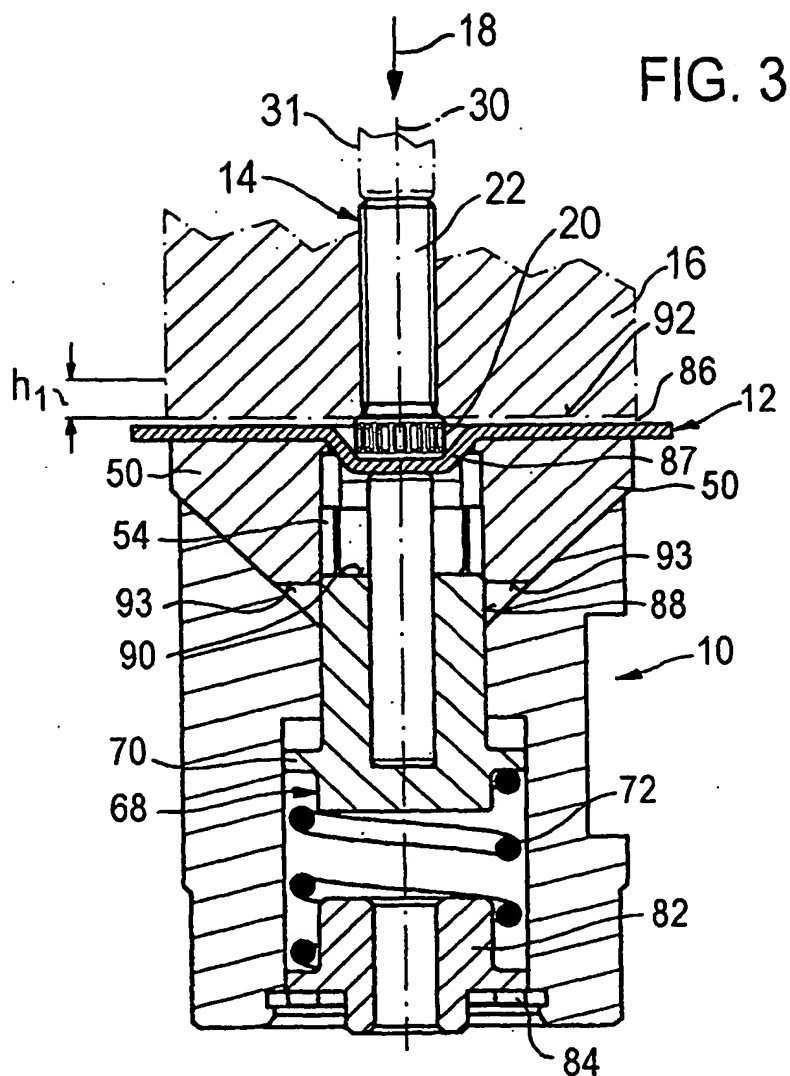
dadurch gekennzeichnet,

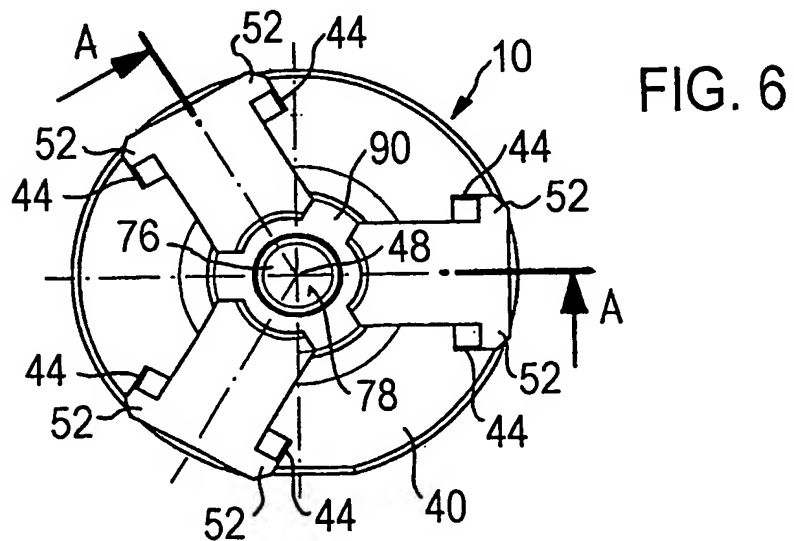
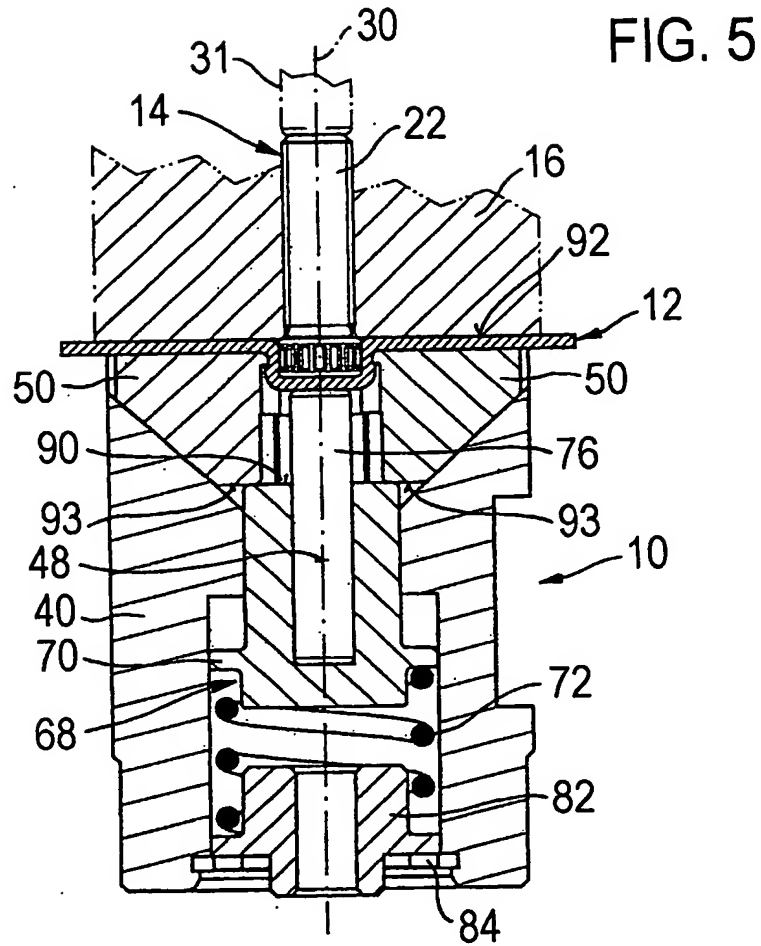
dass die Feder (72) zwischen der Schulter (70) des Anschlagelements (68) und einer Schulter des Widerlagers (82) vorgespannt ist.

22. Matrize nach Anspruch 20 oder 21,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass das Widerlager (82) in einer Längsbohrung der Matrize mittels eines Federringes (84) gehalten ist.
23. Matrize nach einem der Ansprüche 10 bis 22,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass das Anschlagelement (68) einen vorderen Stiftteil (76) aufweist, dessen freie Stirnseite (78) vom Kopfende (20) des Funktionselements (14) ggf. unter Zwischenschaltung des Blechmaterials für die axiale Bewegung des Anschlagelements (68) beaufschlagbar ist.
- 15 24. Matrize nach einem der Ansprüche 10 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die dem Blechteil (12) zugewandten Stirnseiten der Formteile (50) bis zum Abschluss der radial nach innen gerichteten Bewegung der
20 Formteile (50) über die Stirnseite (46) des Matrizenkörpers (40) stehen.
25. Matrize nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass beim Abschluss der radial nach innen gerichteten Bewegung der Formteile (50) diese bündig mit der Stirnseite (46) des Matrizenkörpers (40) stehen.

1/3







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/07348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21D39/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 993 902 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 19 April 2000 (2000-04-19) cited in the application	1-3,7-9
A	column 8, line 40 -column 9, line 9; figures 2A,2C	4-6, 10-25
A	US 5 339 509 A (SAWDON EDWIN G ET AL) 23 August 1994 (1994-08-23) figures 8,9,11-16	1,10
A	DE 100 33 152 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 15 March 2001 (2001-03-15) figures 5A-5H	1,10
A	DE 199 49 161 A (BOELLHOFF GMBH) 19 April 2001 (2001-04-19) figures 1,2	1,10

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 2003

Date of mailing of the international search report

08/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forciniti, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/07348

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0993902	A	19-04-2000	EP 0993902 A2	19-04-2000
			BR 9904929 A	15-08-2000
			DE 19949355 A1	27-04-2000
			AU 5826400 A	30-01-2001
			AU 6156600 A	30-01-2001
			BR 0012333 A	19-03-2002
			BR 0012334 A	19-03-2002
			CA 2378812 A1	18-01-2001
			CA 2378817 A1	18-01-2001
			DE 10033149 A1	01-02-2001
			DE 10033152 A1	15-03-2001
			DE 50000985 D1	30-01-2003
			DE 50003738 D1	23-10-2003
			WO 0103880 A1	18-01-2001
			WO 0103881 A1	18-01-2001
			EP 1194264 A1	10-04-2002
			EP 1202834 A1	08-05-2002
			EP 1249305 A2	16-10-2002
			ES 2184718 T3	16-04-2003
			JP 2003504568 T	04-02-2003
			JP 2003504569 T	04-02-2003
US 5339509	A	23-08-1994	US 4910853 A	27-03-1990
			US 5027503 A	02-07-1991
			US 4459735 A	17-07-1984
			US 5150513 A	29-09-1992
			US 5208974 A	11-05-1993
			US 4757609 A	19-07-1988
			US 5435049 A	25-07-1995
			US 5581860 A	10-12-1996
			US 5177861 A	12-01-1993
			US 5208973 A	11-05-1993
			US 5267383 A	07-12-1993
			CA 1166832 A1	08-05-1984
			CA 1184019 A2	19-03-1985
			DE 3106313 A1	22-04-1982
			GB 2087284 A ,B	26-05-1982
			GB 2123734 A ,B	08-02-1984
			JP 1294151 C	16-12-1985
			JP 57050224 A	24-03-1982
			JP 60018259 B	09-05-1985
			JP 1346880 C	13-11-1986
			JP 60087935 A	17-05-1985
			JP 61013889 B	16-04-1986
			MX 174368 B	11-05-1994
			MX 155014 A	18-01-1988
			CA 1311347 C	15-12-1992
			DE 3713083 A1	29-10-1987
			GB 2189175 A ,B	21-10-1987
			JP 6104253 B	21-12-1994
			JP 62244533 A	24-10-1987
			KR 9106547 B1	28-08-1991
			MX 165750 B	03-12-1992
DE 10033152	A	15-03-2001	DE 10033152 A1	15-03-2001
			AU 5826400 A	30-01-2001
			AU 6156600 A	30-01-2001
			BR 0012333 A	19-03-2002

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/07348

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10033152	A	BR 0012334 A	19-03-2002
		BR 9904929 A	15-08-2000
		CA 2378812 A1	18-01-2001
		CA 2378817 A1	18-01-2001
		DE 10033149 A1	01-02-2001
		DE 19949355 A1	27-04-2000
		DE 50000985 D1	30-01-2003
		DE 50003738 D1	23-10-2003
		WO 0103880 A1	18-01-2001
		WO 0103881 A1	18-01-2001
		EP 1194264 A1	10-04-2002
		EP 1202834 A1	08-05-2002
		EP 1249305 A2	16-10-2002
		EP 0993902 A2	19-04-2000
		ES 2184718 T3	16-04-2003
		JP 2003504568 T	04-02-2003
		JP 2003504569 T	04-02-2003
DE 19949161	A	DE 19949161 A1	19-04-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07348

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B21D39/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 993 902 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 19. April 2000 (2000-04-19) in der Anmeldung erwähnt	1-3,7-9
A	Spalte 8, Zeile 40 -Spalte 9, Zeile 9; Abbildungen 2A,2C	4-6, 10-25
A	US 5 339 509 A (SAWDON EDWIN G ET AL) 23. August 1994 (1994-08-23) Abbildungen 8,9,11-16	1,10
A	DE 100 33 152 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 15. März 2001 (2001-03-15) Abbildungen 5A-5H	1,10
A	DE 199 49 161 A (BOELLHOFF GMBH) 19. April 2001 (2001-04-19) Abbildungen 1,2	1,10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Dezember 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Forciniti, M

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 03/07348

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0993902 A	19-04-2000	EP 0993902 A2	19-04-2000
		BR 9904929 A	15-08-2000
		DE 19949355 A1	27-04-2000
		AU 5826400 A	30-01-2001
		AU 6156600 A	30-01-2001
		BR 0012333 A	19-03-2002
		BR 0012334 A	19-03-2002
		CA 2378812 A1	18-01-2001
		CA 2378817 A1	18-01-2001
		DE 10033149 A1	01-02-2001
		DE 10033152 A1	15-03-2001
		DE 50000985 D1	30-01-2003
		DE 50003738 D1	23-10-2003
		WO 0103880 A1	18-01-2001
		WO 0103881 A1	18-01-2001
		EP 1194264 A1	10-04-2002
		EP 1202834 A1	08-05-2002
		EP 1249305 A2	16-10-2002
		ES 2184718 T3	16-04-2003
		JP 2003504568 T	04-02-2003
		JP 2003504569 T	04-02-2003
US 5339509 A	23-08-1994	US 4910853 A	27-03-1990
		US 5027503 A	02-07-1991
		US 4459735 A	17-07-1984
		US 5150513 A	29-09-1992
		US 5208974 A	11-05-1993
		US 4757609 A	19-07-1988
		US 5435049 A	25-07-1995
		US 5581860 A	10-12-1996
		US 5177861 A	12-01-1993
		US 5208973 A	11-05-1993
		US 5267383 A	07-12-1993
		CA 1166832 A1	08-05-1984
		CA 1184019 A2	19-03-1985
		DE 3106313 A1	22-04-1982
		GB 2087284 A ,B	26-05-1982
		GB 2123734 A ,B	08-02-1984
		JP 1294151 C	16-12-1985
		JP 57050224 A	24-03-1982
		JP 60018259 B	09-05-1985
		JP 1346880 C	13-11-1986
		JP 60087935 A	17-05-1985
		JP 61013889 B	16-04-1986
		MX 174368 B	11-05-1994
		MX 155014 A	18-01-1988
		CA 1311347 C	15-12-1992
		DE 3713083 A1	29-10-1987
		GB 2189175 A ,B	21-10-1987
		JP 6104253 B	21-12-1994
		JP 62244533 A	24-10-1987
		KR 9106547 B1	28-08-1991
		MX 165750 B	03-12-1992
DE 10033152 A	15-03-2001	DE 10033152 A1	15-03-2001
		AU 5826400 A	30-01-2001
		AU 6156600 A	30-01-2001
		BR 0012333 A	19-03-2002

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/07348

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10033152 A		BR 0012334 A	19-03-2002
		BR 9904929 A	15-08-2000
		CA 2378812 A1	18-01-2001
		CA 2378817 A1	18-01-2001
		DE 10033149 A1	01-02-2001
		DE 19949355 A1	27-04-2000
		DE 50000985 D1	30-01-2003
		DE 50003738 D1	23-10-2003
		WO 0103880 A1	18-01-2001
		WO 0103881 A1	18-01-2001
		EP 1194264 A1	10-04-2002
		EP 1202834 A1	08-05-2002
		EP 1249305 A2	16-10-2002
		EP 0993902 A2	19-04-2000
		ES 2184718 T3	16-04-2003
		JP 2003504568 T	04-02-2003
		JP 2003504569 T	04-02-2003
DE 19949161 A	19-04-2001	DE 19949161 A1	19-04-2001